

ETUDE DE FAISABILITE DE LA MISE EN PLACE
D'UN RESEAU NATIONAL D'OBSERVATION DE LA
QUALITE DES EAUX LAGUNAIRES ET MARINES
EN COTE D'IVOIRE (R.N.O.C.I.)

Rubrique IV

ENQUETE METHODOLOGIQUE ET LOGISTIQUE
AUPRES DU R.N.O. FRANCAIS
ADAPTATION AU R.N.O. IVOIRIEN

par

J.M. CHANTRAINE*, Ph. DUFOUR** et M. MENEZO***

- | | |
|--|-----|
| 1 - Le R.N.O. français | V,2 |
| 2 - Adaptation à la situation ivoirienne | V,3 |
| 3 - La collaboration souhaitable. | V,4 |

* Chercheur ORSTOM - Centre de Recherches Océanographiques
B.P. V 18 - Abidjan - Côte d'Ivoire

** Chercheur ORSTOM - Institut de Limnologie
Avenue de Corzent - 74203 Thonon les Bains - France

*** Informaticien ORSTOM - Centre de Recherches Océanographiques
B.P. V 18 - Abidjan - Côte d'Ivoire

La France, avec son R.N.O. (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin) présente un modèle de surveillance des eaux qui a pris valeur d'exemple international. Pour cette raison, les autorités ivoiriennes ont fait appel au Ministère de l'Environnement français, maître d'ouvrage du R.N.O. français, pour étudier la faisabilité d'un réseau apparenté en Côte d'Ivoire. Le Ministère de l'Environnement français a confié cette étude à l'ORSTOM qui, gestionnaire du Centre de Recherche Océanographique d'Abidjan, possède une bonne expérience des milieux océaniques et lagunaires ivoiriens. Les chercheurs de l'ORSTOM, chargés de l'étude, n'avaient par contre aucune expérience concrète de ce genre de réseau et il leur fut nécessaire de collecter des informations auprès de leurs collègues français. Plusieurs missions les ont amenés à Paris, auprès de la Direction des Préventions des Pollutions du Ministère de l'Environnement, à Brest auprès du coordonnateur technique du R.N.O., M. CHAUSSEPIED, ainsi qu'auprès de responsables de laboratoires participant au réseau, à Brest, Nantes et Marseille. Nous y avons toujours été bien accueillis et avons pu y recueillir les informations nécessaires à la compréhension du fonctionnement du R.N.O. français. Que nos interlocuteurs soient ici remerciés.

1 - LE R.N.O. FRANCAIS

Le lecteur trouvera en annexe IV,1, la reproduction d'une plaquette présentant le R.N.O. français. Nous ne ferons qu'insister ici sur quelques points particuliers.

• Le R.N.O. français a pour mission l'observation générale de la qualité des eaux littorales, ce qui le différencie nettement des actions de surveillance spécifiques incombant à d'autres services de l'état :

- réglementation des rejets en mer,
- surveillance de la salubrité des plages,
- contrôle de la qualité des produits marins.

• Le R.N.O. a une structure exécutive décentralisée :

Compte tenu de la longueur du littoral surveillé (l'ensemble des côtes françaises) le R.N.O. français ne peut fonctionner que d'une manière décentralisée. Il s'articule autour de 43 sites géographiques (ou points d'appui), eux-mêmes regroupés en 8 façades océaniques. Chaque site comporte plusieurs stations fixes de mesures. Les prélèvements et analyses sont effectués par plusieurs laboratoires et services pour chaque façade (jusqu'à 14 laboratoires). Chaque laboratoire est responsable des prélèvements et analyses d'un certain type, sur un ou plusieurs sites. Il assure le contrôle des mesures et remplit les bordereaux de collecte des résultats.

• Le R.N.O. a une structure de programmation, de contrôle et de décision centralisée.

Compte tenu de la décentralisation des mesures, une coordination nationale s'impose. Les services du R.N.O. au sein du Centre Océanologique de Bretagne pilotent les opérations. En concertation avec les différents participants, les utilisateurs, les autorités de tutelle, ils établissent les programmes de prélèvement et d'analyse. Ils assurent la normalisation des techniques et organisent des exercices d'intercalibration. Ils centralisent les bordereaux de données, les analysent et les interprètent avec l'aide des laboratoires participants. Ils sont également chargés de l'édition des résultats.

2 - ADAPTATION A LA SITUATION IVOIRIENNE

La structure du R.N.O. français ne peut être transposée telle quelle au cas ivoirien. En effet, quoique les objectifs généraux du RNOCI s'apparentent à ceux de son homologue français, (surveillance de la pollution), leurs modalités d'exécution s'en différencieront par plusieurs aspects

- nombre plus réduit de sites de surveillance (points d'appui)
- centralisation des analyses accentuée : pour chaque grand groupe de paramètres, il n'y aura probablement qu'un seul laboratoire concerné, en tous cas associé avec un laboratoire de contrôle (référence) en Côte d'Ivoire ou en France (cf. Rubrique VIII).
- nature des analyses : parmi les paramètres du R.N.O. français, ne seront conservés que ceux qui intègrent la pollution, qui seront d'une importance

particulière en Côte d'Ivoire (pollutions cruciales ou potentielles), ou encore qui sont ceux des conventions internationales de surveillance de la pollution (Hg, Cd, PCB, hydrocarbures). Par contre le RNOCI pourra inclure des évaluations effectuées en France par d'autres structures, surveillance sanitaire du littoral, contrôle de la qualité des produits de consommation, macro-déchets et hydrocarbures sur les plages (cf. rubriques V et VIII).

- supports : les paramètres peuvent être analysés sur trois supports différents l'eau, la matière vivante, le sédiment, qui sont représentatifs d'échelles différentes de concentration, de temps et d'espace. Selon les paramètres retenus, un ou deux supports seulement seront à considérer. (cf. rubrique VIII).
- les protocoles d'analyse pratiqués dans le R.N.O. français ne peuvent être adoptés sans examen des conditions différentes d'application (milieu naturel différent, disponibilité en matériel différente). Certains doivent être modifiés en conséquence (cf. rubrique V).

Compte tenu du faible nombre de laboratoires équipés pour assumer ces analyses en Côte d'Ivoire, l'intercalibration et les contrôles croisés, c'est-à-dire les tests de validité des résultats, devront faire appel à un réseau international (cf. rubrique VIII).

Le logiciel informatique mis en place au Centre Océanographique de Bretagne a été conçu pour répondre aux besoins du R.N.O. français qui ne sont évidemment pas les mêmes que ceux du RNOCI. Le transfert à Abidjan de la chaîne de traitement qui existe à Brest pose un certain nombre de problèmes de base (langage de programmation, saisie des données, traitement) et d'autres consécutifs à la connaissance incomplète des produits attendus. L'analyse de l'alternative transfert en Côte d'Ivoire ou création d'une nouvelle chaîne est faite dans l'annexe IV,2.

3 - LA COLLABORATION SOUHAITABLE

L'expérience acquise par la France à partir de son R.N.O. lui permet de jouer actuellement un rôle pilote au niveau mondial dans le domaine de la surveillance des eaux marines. Compte tenu en outre des excellentes relations entre la France et la Côte d'Ivoire, en particulier entre les Ministères de l'Environnement des deux pays, il paraît opportun que le R.N.O. français parvienne et assiste son homologue ivoirien lors de ses premières années d'existence.

L'assistance du R.N.O. français, déjà entamée lors de la préparation de ce rapport, en particulier lors de l'opération-test (cf. rubrique VII) pourra se poursuivre :

- par les conseils d'experts tant en ce qui concerne la logistique du réseau que les techniques d'analyse, de traitement, etc...
- par l'accueil de stagiaires à former dans les locaux du R.N.O., du C.O.B. ou d'autres laboratoires du R.N.O.
- par des communications de programmes informatiques, protocoles d'analyses,...

En outre, les deux R.N.O. pourront participer au même réseau d'intercalibration, les laboratoires ivoiriens envoyant des échantillons en France et vice versa pour contrôle croisé de la qualité des analyses.

Réseau National d'Observation

de la qualité du milieu marin

Préface de Monsieur Thierry CHAMBOLLE
Directeur de la Prévention des Pollutions
Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie

L'opinion publique est à juste titre de plus en plus sensible à la pollution marine qu'il s'agisse de la salubrité des produits de la mer, de la qualité des eaux de baignade, du maintien des écosystèmes marins ou de la qualité esthétique de nos côtes.

L'émotion causée par des déversements massifs d'hydrocarbures consécutifs aux naufrages de pétroliers géants ne doit pas faire oublier la nécessité de poursuivre sans relâche une politique vigoureuse de réduction de tous les rejets polluants dans le milieu marin qu'ils viennent de terre ou de mer.

L'homme a pensé, pendant longtemps, que l'immensité de la mer garantissait une capacité infinie d'accepter tous les rejets sans traitement.

Mais si les océans couvrent plus de 2/3 de la surface de notre planète, la plus grande partie de la vie marine est concentrée dans une mince frange littorale, la plus riche en organismes vivants et donc aussi la plus sensible.

Or, c'est là que se déversent les pollutions provenant de la côte soit directement, soit par l'intermédiaire des cours d'eau.

Afin de mettre en œuvre une politique cohérente de protection du milieu marin, fondée au départ sur l'exploitation de données scientifiques précises, il a été décidé le 6 décembre 1972 de créer un Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (R.N.O.) dont le but est la surveillance continue de l'évolution de la qualité des eaux littorales.

Sept ans après sa création, et à travers différentes phases d'élaboration et d'implantation, le R.N.O. est aujourd'hui pleinement opérationnel. Son fonctionnement atteint les objectifs fondamentaux du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, dans le domaine du contrôle et de la surveillance du milieu marin côtier.



Introduction

La mise en œuvre d'une politique de protection du milieu marin doit reposer sur des données scientifiques précises.

Parmi ces données, les résultats de l'observation continue de l'évolution de la qualité des eaux littorales sont essentiels : ils permettent en effet de délimiter l'ampleur et l'origine des dégradations éventuelles, d'orienter les actions à entreprendre et d'en mesurer les effets.

Pour répondre à ces objectifs fondamentaux, le Comité Interministériel d'Action pour la Nature et l'Environnement avait donc décidé, le 6 décembre 1972, la création d'un Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin en s'appuyant sur la recommandation suivante :

« Il est décidé de mettre en place, sur la base de moyens dont disposent les Administrations et les Organismes compétents, un Réseau National d'Observation du milieu marin. Ces moyens seront renforcés dans la mesure nécessaire. La mise en place de ce Réseau sera étudiée par le Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO).

Les informations recueillies seront également traitées par le CNEXO et exploitées par le Ministère de l'Environnement ».

Objectifs du réseau

Dès sa création, il fut établi que le Réseau aurait pour mission une **observation générale de la qualité des eaux littorales**, le différenciant nettement des actions de surveillance spécifiques incombant à d'autres services de l'Etat :

- réglementation des rejets en mer, au titre de la police des eaux ;
- surveillance de la salubrité des plages ;
- surveillance de la salubrité et de la qualité des produits marins.

De ce fait, sa mission était claire et délimitée comme suit :

- **Etablir un système d'alarme à court terme** par l'observation systématique et continue de l'état du milieu selon ses caractéristiques hydrobiologiques, physico-chimiques, et par les substances étrangères introduites dans les eaux côtières.
- **Etablir un système d'alarme à moyen et à long terme** par la détection des tendances à l'évolution de la qualité des eaux littorales.
- **Suivre l'effet des mesures de protection et de prévention** et formuler les recommandations pour préserver ou induire la régénération de la qualité du milieu.

L'exploitation et l'interprétation des données recueillies donnent la possibilité, au cas par cas, d'établir des bilans de situation et d'en tirer des diagnostics pour identifier les symptômes représentatifs de la santé du milieu marin. Une vue synoptique de la qualité des eaux côtières françaises permet, entre autre, d'estimer l'influence des apports des grands fleuves et des déversements importants et contribue à apprécier l'efficacité des mesures d'assainissement et de prévention prises à terre.

Structure du réseau

Le milieu littoral est hétérogène et extrêmement variable dans le temps.

Parallèlement à l'acquisition des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes marins, but de la recherche exploratoire, la qualité du milieu est appréciée par la répétition périodique d'analyses physico-chimiques, chimiques et biologiques en des zones judicieusement choisies sur l'ensemble du littoral.

- **Zones manifestement soumises à des apports importants d'agents exogènes** (grands estuaires, zones industrialo-portuaires).
- **Zones présentant un intérêt biologique ou hydrographique particulier** (baies, rades, zones conchylicoles).
- **Zones à priori indemnes de toute pollution** et destinées à servir de « zones témoins » dites de référence.

Jusqu'en 1979, le Réseau s'articulait autour de 18 zones surveillées baptisées « points d'appui », comportant chacun plusieurs stations hydrographiques, de coordonnées fixes, où étaient effectués les prélèvements selon des fréquences variables en fonction des paramètres mesurés, dans les trois compartiments essentiels : eau de mer, sédiments et matière vivante. Ces 18 zones sont numérotées de 1 à 18 sur la carte page 12.

A partir de 1980, on assiste à un redéploiement des zones soumises à surveillance, motivé par les considérations suivantes :

- la grande stabilité des données recueillies pour certains sites, observés en continu depuis plusieurs années, et démontrant une bonne qualité du milieu. Un allègement des prélèvements dans leur fréquence et par le nombre de paramètres analysés en est la conséquence ;
- l'hétérogénéité de la frange littorale, qui nécessite une auscultation plus fine du milieu en certaines zones en tenant compte des particularités des différents types de sites, en fonction des facteurs socio-économiques, hydrographiques, écologiques...

Cette exploitation plus souple repose sur l'**observation continue de 43 sites**, modulée en fonction des considérations exposées précédemment.

Paramètres étudiés

Les paramètres étudiés dans le cadre du Réseau sont classés en trois grandes catégories :

Classe I : qualité de l'eau de mer

- Température, salinité, pH, oxygène dissous.
- Turbidité, matières en suspension totales, carbone organique particulaire.
- Silicates, nitrates, nitrites, ammonium, phosphates.
- Oxydabilité à froid, carbone organique total, sulfates, fluorures.

Classe II : micropolluants organiques et minéraux

a) Contrôles dans l'eau

- Détergents, hydrocarbures totaux, plastifiants.
- Pesticides et résidus organochlorés (lindane, HCH, heptachlore, aldrine, dieldrine, DDT, DDE, DDD, PCB).
- Eléments minéraux (mercure, plomb, zinc, cadmium, cuivre, fer, chrome, nickel).

b) Contrôles dans les matières en suspension et les sédiments

- Hydrocarbures totaux.
- Pesticides et résidus organochlorés.
- Métaux lourds (mercure, plomb, zinc, cadmium, cuivre, fer, chrome, nickel, vanadium, manganèse, titane).

c) Contrôles dans la matière vivante (mollusques, crustacés, poissons)

- Hydrocarbures totaux.
- Pesticides et résidus organochlorés.
- Métaux lourds (mercure, plomb, zinc, cadmium, cuivre).

Classe III : biologie - minéralogie

- Biologie sur l'eau (chlorophylle a, phaeopigments a, biomasse zooplanctonique, comptage « coulter ») sur le milieu vivant soumis à analyse de polluants (poids, longueur).
- Minéralogie sur la fraction après tamisage à 2 mm (matières sèches totales, matière organique), sur la fraction inférieure à 63 microns (microgranulométrie au « coulter »).
- Minéraux argileux (montmorillonite, kaolinite, chlorite), minéraux non argileux (quartz, calcite, dolomite,...).

Moyens du réseau

Le R.N.O. représente une optimisation de l'ensemble du potentiel analytique marin français, l'ensemble des moyens et personnels utilisés restant par ailleurs affectés à leur mission préliminaire.

Pour chaque site, les partenaires du R.N.O. ont été choisis pour leur compétence complémentaires, et en fonction de leurs possibilités d'intervention. Localement un responsable est chargé de l'organisation du fonctionnement.

Moyens à la mer : les prélèvements représentent plus de 800 journées de sorties en mer, effectués à partir de navires dont les caractéristiques et les équipements sont fonction d'une part des tâches principales auxquelles ils sont affectés (capitainerie, hydrographie, lutte contre l'incendie, recherche hydrographique) et d'autre part, des nécessités liées à leur mission complémentaire de partenaire du réseau.

Moyens analytiques : les analyses sont confiées à des laboratoires locaux spécialisés disposant de compétences particulières pour étudier le milieu marin.

Moyens informatiques : le logiciel mis en place pour la gestion est basé sur l'utilisation d'un format auto-descriptif permettant de modifier des paramètres numériques en fonction des choix qui sont arrêtés (maintien ou non de certains travaux analytiques, introduction de contrôles et paramètres supplémentaires).

La liste des partenaires du Réseau est publiée en annexe.

Méthodologie du réseau

Prélèvements

Ils sont effectués sous la responsabilité du laboratoire chargé des analyses. Les échantillons sont prélevés selon les paramètres à mesurer, à une ou plusieurs immersions aux différentes stations hydrographiques de mesures dépendantes du site observé.

La saisie des échantillons dits « matière vivante » (poissons, mollusques, crustacés) à charge de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, correspond aux différents systèmes de pêches pratiqués.

En ce qui concerne l'eau de mer et les sédiments, les prélèvements sont pratiqués à l'aide de dispositifs techniquement appropriés (bouteille à clapet de différents types, benne, etc.)

Ces opérations sont soumises à une exigence fondamentale : celle d'exclure les risques de contamination dont l'incidence serait de fausser les résultats analytiques.

Dosages

Les prélèvements sont acheminés, après congélation ou fixation chimique (et ceci pour éviter une évolution ou une dégradation non contrôlée) vers le laboratoire propre au site surveillé.

Certains laboratoires particulièrement spécialisés peuvent d'ailleurs desservir plusieurs sites pour doser certains paramètres.

La nature évolutive du Réseau permet l'intégration en tant que de besoin, de nouveaux laboratoires à condition que ceux-ci se plient aux règles méthodologiques communes.

Collecte des résultats et stockage des données

Chaque site assure la collecte de l'information :

- résultats des mesures physico-chimiques, hydrobiologiques et de pollutions ;
- observations hydrodynamiques et météorologiques.

Les bordereaux de collecte des résultats préparés par le **Bureau National des Données Océaniques (B.N.D.O.)** sont conjointement remplis par les responsables locaux des prélèvements et des analyses, et envoyés mensuellement à celui-ci.

Le B.N.D.O. disposant de moyens informatiques puissants est chargé de :

- **Valider les données** en éliminant, au besoin, après dialogue avec le laboratoire les résultats douteux. Une vérification de la conformité de remplissage des bordereaux permet de contrôler les travaux réalisés, et de déceler d'éventuelles anomalies.
- **Archiver les données** sur mémoire magnétique.
- **Traiter les données** selon des programmes statistiques.

Accès aux informations

Des programmes d'édition permettent de diffuser largement tant au plan national qu'au plan international, sous la forme de bulletins trimestriels et annuels, l'ensemble des résultats sur les travaux réalisés en tous les sites du Réseau.

Ces bulletins contiennent également diverses notes d'interprétation ou de présentation des résultats particuliers ainsi que des résumés basés sur une information bibliographique reçue dans le domaine de la pollution marine.

La progression importante du nombre d'informations liée en partie à l'augmentation des sites surveillés, mais aussi à l'accroissement des paramètres étudiés est traduite par le tableau ci-dessous.

Année	74*	75	76	77	78	79
Nombre d'analyses	18 000	45 000	61 000	75 000	75 000	80 000

* Juin à décembre

Exercices d'intercalibration

Depuis 1975, des exercices périodiques d'intercalibration ont lieu. Ils reposent principalement sur la circulation d'échantillons « standards » au sein de l'ensemble des laboratoires du Réseau. Les exercices sont souvent conduits en liaison étroite avec ceux pratiqués au plan international et notamment ceux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (C.I.E.M.).

Ainsi, sont appréciées, entre autre, les variations éventuelles dépendant des méthodes d'analyses employées (par exemple la sous ou surestimation de certains paramètres).

La confrontation de ces résultats permet de corriger ces variations et d'aider les laboratoires à améliorer leurs méthodes.

De plus, de fréquents contrôles d'intercomparaison sont réalisés à partir de la circulation de plusieurs aliquotes d'un même prélèvement, distribués au sein de quelques laboratoires.

Les résultats permettent de fixer la teneur moyenne d'un échantillon et d'en définir la limite d'erreur.

Dans le cadre du groupe conjoint sur le contrôle et la surveillance continue de la qualité du milieu marin (G.C.C.S.C.), des Conventions de Paris et d'Oslo, et de la mise en œuvre du Réseau international de surveillance dans les zones d'influences de ces deux Conventions, la Belgique, les Pays-Bas et la France qui sont les pays « pilotes » organisent des exercices d'intercalibration sur l'analyse des teneurs en métaux lourds dans les sédiments.

L'ensemble de tous ces exercices garantit ainsi la qualité et l'homogénéité des résultats d'un Réseau couvrant l'ensemble du littoral et évitent un centralisme lourd et onéreux. De plus ils contribuent à fixer des seuils de détectabilité à des valeurs très basses, considérées comme très performantes.

Seuils de détectabilité

Micropolluants organiques sur eau brute

	Minima exigés	
Organochlorés		
Lindane (HCH)	1	ng.l ⁻¹
HCH	1	ng.l ⁻¹
Dieldrine	4	ng.l ⁻¹
DDE	5	ng.l ⁻¹
DDD	5	ng.l ⁻¹
DDT	5	ng.l ⁻¹
PCB	10	ng.l ⁻¹
Autres		
Plastifiants	0,2	µg.l ⁻¹
Détergents anioniques	10	µg.l ⁻¹
Hydrocarbures totaux	100	µg.l ⁻¹

Micropolluants minéraux sur eau filtrée à 0,45µ

	Minima exigés
Mercure	0,05 µg.l ⁻¹
Cadmium	0,1 µg.l ⁻¹
Plomb	0,5 µg.l ⁻¹
Cuivre	0,5 µg.l ⁻¹
Nickel	0,5 µg.l ⁻¹
Chrome total	0,5 µg.l ⁻¹
Zinc	1,0 µg.l ⁻¹
Fer	1,0 µg.l ⁻¹

En outre, un manuel des méthodes d'analyses préconisées a été diffusé. Cet ouvrage précise également les conditions de prélèvements et de conditionnement des échantillons.

Une assistance technique est offerte aux laboratoires demandeurs, en particulier pour les analyses des différents micropolluants.

Bilan : interprétation des données

Sur le plan local, une interprétation des données est demandée aux organismes les plus compétents.

Au plan national, un très important travail d'interprétation des résultats a été entrepris et notamment au cours de l'année 1977 pour la publication de **la première synthèse relative aux travaux de surveillance des années 1975-1976-1977.**

Le bilan qui s'articule autour de séries chronologiques statistiquement représentatives, a permis de dégager des tendances à l'évolution de certaines zones, en matière d'apports telluriques, tout en considérant l'irrégularité des flux.

Pour compléter ce dispositif, une « procédure d'alerte » a été mise en place : elle consiste en un renforcement rapide des analyses et l'ouverture d'une enquête approfondie en cas de dépassement des valeurs que l'on considère actuellement comme anormales, compte tenu des connaissances scientifiques.

Prolongements internationaux du réseau

On ne saurait limiter le R.N.O. à un rôle purement national. Il s'inscrit en fait directement dans le cadre d'actions internationales de protection de l'environnement marin. En effet, **les Conventions d'Oslo** (immersions en Atlantique du nord-est), **de Paris** (pollution tellurique en Atlantique du nord-est) et de **Barcelone** (protection de la Méditerranée) prévoient toutes la mise en place de réseaux de surveillance de la qualité du milieu marin.

L'expérience acquise, dès 1974, par la France à partir du Réseau National d'Observation lui permet de jouer actuellement un rôle pilote en ce domaine, et tout laisse à penser que des réseaux analogues au réseau français se développeront prochainement à proximité de nos côtes.

Pour ce qui concerne la Convention de Barcelone, les résultats du R.N.O. sont maintenant diffusés systématiquement à tous les états méditerranéens dans le cadre du P.N.U.E. Ils représentent la plus

importante contribution aux projets pilotes du PNUE en Méditerranée.

Dans le cadre de l'accord gouvernemental franco-espagnol en matière d'océanologie, un arrangement a été signé à Madrid le 24 février 1978 visant à créer dans les faits un programme conjoint utilisant les mêmes méthodes de mesure, d'analyse et de traitement des données.

Cette initiative permettra de surveiller en permanence la qualité des eaux littorales de Dunkerque à la Corogne et de Barcelone à Menton.

Des négociations similaires sont engagées actuellement avec l'Italie.

Conclusions

La France dispose d'un Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin, considéré après 5 années d'exploitation comme pleinement opérationnel.

Ce réseau, établi sur la base du potentiel scientifique des laboratoires de recherche et d'analyses existant en France, fournit des résultats homogènes et rigoureusement contrôlés, fruits d'efforts méthodologiques et scientifiques particulièrement importants.

L'interprétation fine des données recueillies, repose sur le nombre important des résultats acquis, étayés par l'exploration de certains thèmes de recherche océanographique.

D'ores et déjà, ces résultats servent d'éléments de base aux océanographes français et étrangers.

Recueillies tous les trimestres dans des bulletins, les données sont largement diffusées tant en France qu'à l'étranger : de nombreux organismes internationaux en sont destinataires, ainsi que les Commissions des Conventions qui traitent de la pollution marine.

Conçu à l'origine comme une coordination des principaux moyens de prélèvements et d'analyses, le Réseau est susceptible d'évoluer rapidement en fonction de tout nouveau besoin, en s'adjoignant par exemple de nouveaux partenaires.

Dans son principe même de fonctionnement, le Réseau correspond d'ailleurs aux objectifs fondamentaux du ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie qui tiennent plus à la coordination qu'à la création systématique de nouveaux laboratoires ou organismes.

A partir des missions qui ont été assignées au Réseau National d'Observation, la France se sent la vocation d'exporter une conception originale, assortie d'une technicité performante et d'un encadrement de haut niveau, dans tous les pays dont le souci est la sauvegarde de la qualité du milieu marin littoral.

Annexe

Liste des partenaires du Réseau, travaillant pour le compte du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, sous la coordination du Centre National pour l'Exploitation des Océans :

- les cellules départementales de lutte contre la pollution des départements du Nord, des Côtes du Nord, du Morbihan, des Pyrénées-Atlantiques, des Alpes-Maritimes, de la Corse du Sud ;
- les ports autonomes de Dunkerque, du Havre, de Bordeaux, de Marseille ;
- l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes à Nantes et certains de ses laboratoires côtiers (La Tremblade, Arcachon, Sète) ;
- les laboratoires agréés par le Ministère de la Santé, Lecerf-Callens de Dunkerque, municipaux de Rouen et de Bordeaux, d'hygiène de Nice, départemental d'Ajaccio ;
- les laboratoires universitaires :
 - Institut de Biologie Marine d'Arcachon ;
 - Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine ;
 - Station Marine de Banyuls ;
 - Laboratoire de Chimie appliquée à l'Expertise de Montpellier ;
 - Laboratoire d'hydrogéologie de Montpellier ;
 - Laboratoire de Sédimentologie sous-marine de Perpignan ;
 - Station marine de Villefranche-sur-Mer ;
- le Commissariat à l'Energie Atomique de Cadarache ;
- le Centre scientifique de Monaco ;
- le Centre d'Etude et de Recherche de Biologie et d'Océanographie Médicale de Nice.

Consultation des données du R.N.O.

Des exemplaires de toutes les éditions peuvent être aisément consultés auprès des administrations et organismes suivants :

- Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Direction de la Prévention des Pollutions, 14 boulevard du Général-Leclerc, 92521 Neuilly-sur-Seine. Tél. 758.12.12.
- Centre National pour l'Exploitation des Océans
 - Siège : 66, avenue d'Iéna, 75116 Paris. Tél. 723.55.28.
 - Centre Océanologique de Bretagne : BP 337. 29273 Brest Cedex. Tél. 16.98.45.80.55.

N° 891/MM/at

ANNEXE IV - 2

RAPPORT DE MISSION

DE

MICHEL MENEZO

INFORMATICIEN

Date et lieu de la mission : du 3 au 5 mai 1982 au COB-BNDO de Brest

Objet de la mission : Sensibilisation aux techniques de gestion
informatique du R.N.O. français

S O M M A I R E

I - PRESENTATION DU R.N.O. FRANCAIS (traitements) -

Communication de CAGLIARI du 13/09/80

II - PASSAGE DU R.N.O. FRANCAIS AU R.N.O. IVOIRIEN -

2.1 - Problèmes posés par le transfert à Abidjan
de la chaîne du BNDO

2.2 - Méconnaissance des données ivoiriennes

2.3 - Solutions possibles

III - CONCLUSIONS -

I - PRESENTATION DU R.N.O. FRANCAIS -

Communication de CAGLIARI du 13 septembre 1980.

Journées d'Études
sur les Pollutions marines
en Méditerranée

(Cagliari, 9-13 octobre 1980)

Workshop on Pollution
of the Mediterranean

(Cagliari, October, 9-13 1980)

*Communication proposée**Proposed contribution*

Cette communication ne peut être citée sans autorisation préalable de l'auteur
This paper not be cited without prior reference to author

Auteur
Author

F. CORRE, C. SALAUN, A. SALAUN, A. COUBEL

Institution (adresse(s) du ou des auteurs(s))
Institution (authors' address)

Bureau National des Données Océaniques
Centre Océanologique de Bretagne
B.P. 337
29273 BREST CEDEX

Titre de la communication proposée
Title of the proposed contribution

LES DONNEES DE LA SURVEILLANCE DE LA POLLUTION MARINE :

- Méthodes de gestion et de traitement informatique
- Application aux données du RNO : Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin le long du littoral français.

Résumé
Abstract

Depuis près de 5 ans le Bureau National des Données Océaniques est chargé d'archiver et de traiter l'ensemble des données recueillies le long du littoral français dans le cadre de la surveillance de la qualité du milieu marin. Cinq années d'expérience lui ont permis d'acquérir une compétence certaine et reconnue dans le domaine du traitement des données de pollution. Ce sont les fruits de cette expérience qui vous sont très sommairement présentés dans ce papier, à savoir les méthodes :

- de saisie et d'archivage des données,
- de gestion et de sélection,
- de traitement statistiques,
- de présentation des données, brutes ou traitées.

Ces méthodes mises au point dans le cadre du RNO peuvent de toute évidence s'appliquer à une gamme étendue de données de pollution.

I - INTRODUCTION

-La surveillance de la Pollution Marine passe par une collecte importante de données, de façon continue. Dans le cas du Réseau Français, l'équivalent de 100 000 cartes perforées/an est géré au BNDO (Bureau National des Données Océaniques).

La manipulation d'un tel volume de données ne se conçoit pas sans l'aide de l'ordinateur, tant au niveau de la saisie des informations, des calculs et des présentations de résultats qu'à celui de l'archivage des données et de l'interrogation de la base de données ainsi constituée.

Un des aspects essentiels des données de pollution est la grande diversité des paramètres mesurés, ce qui rend caduc à court terme tout système de gestion basé sur un nombre figé et limité de paramètres. Le système présenté ici est entièrement auto-descriptif, ce qui offre à l'utilisateur la possibilité de changer à volonté de paramètres sans que le logiciel soit à modifier.

Ce logiciel a été développé initialement pour gérer les données collectées dans l'eau de mer, dans le cadre du Réseau National. Désormais il est utilisé également pour les contrôles de polluants effectués dans le sédiment et la matière vivante. Pour alléger l'exposé nous ne présentons ci-après que la gestion des données de l'eau de mer.

**RÉSEAU NATIONAL D'OBSERVATION
DE LA QUALITÉ DU MILIEU MARIN**

DISPOSITION DES SITES ETUDIÉS

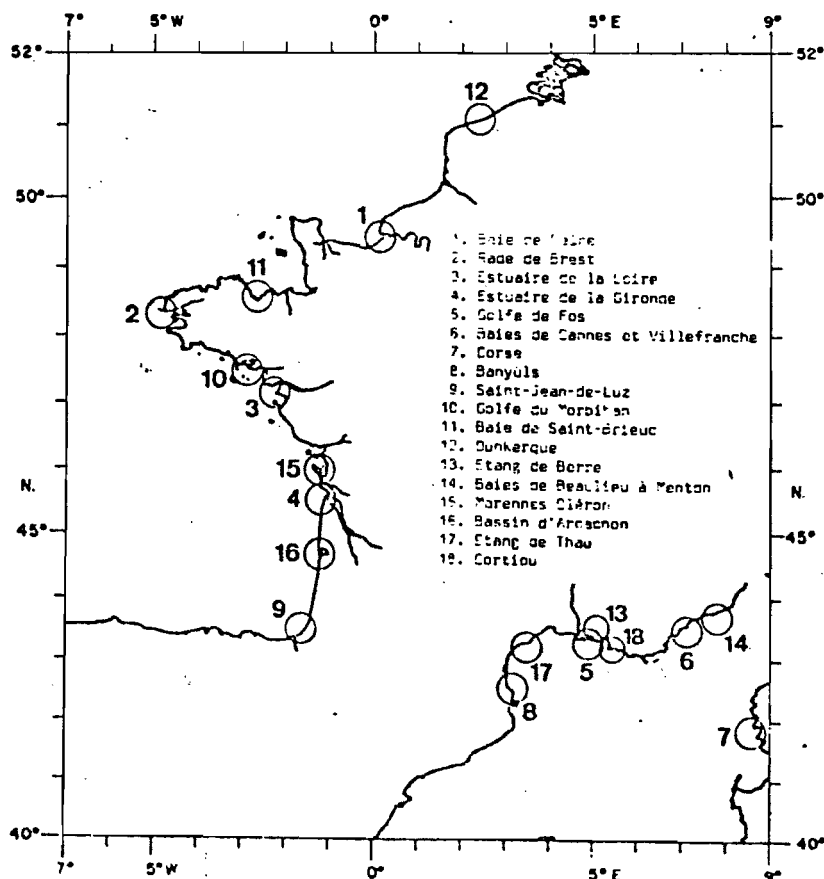


Figure 1

43 stations en 1982

18 sites répartis sur le littoral (fig. 1) font l'objet de contrôles bi-mensuels, effectués en des stations hydrographiques précises et figées (4 à 6 par site) à raison de 1 à 3 profondeurs par station.

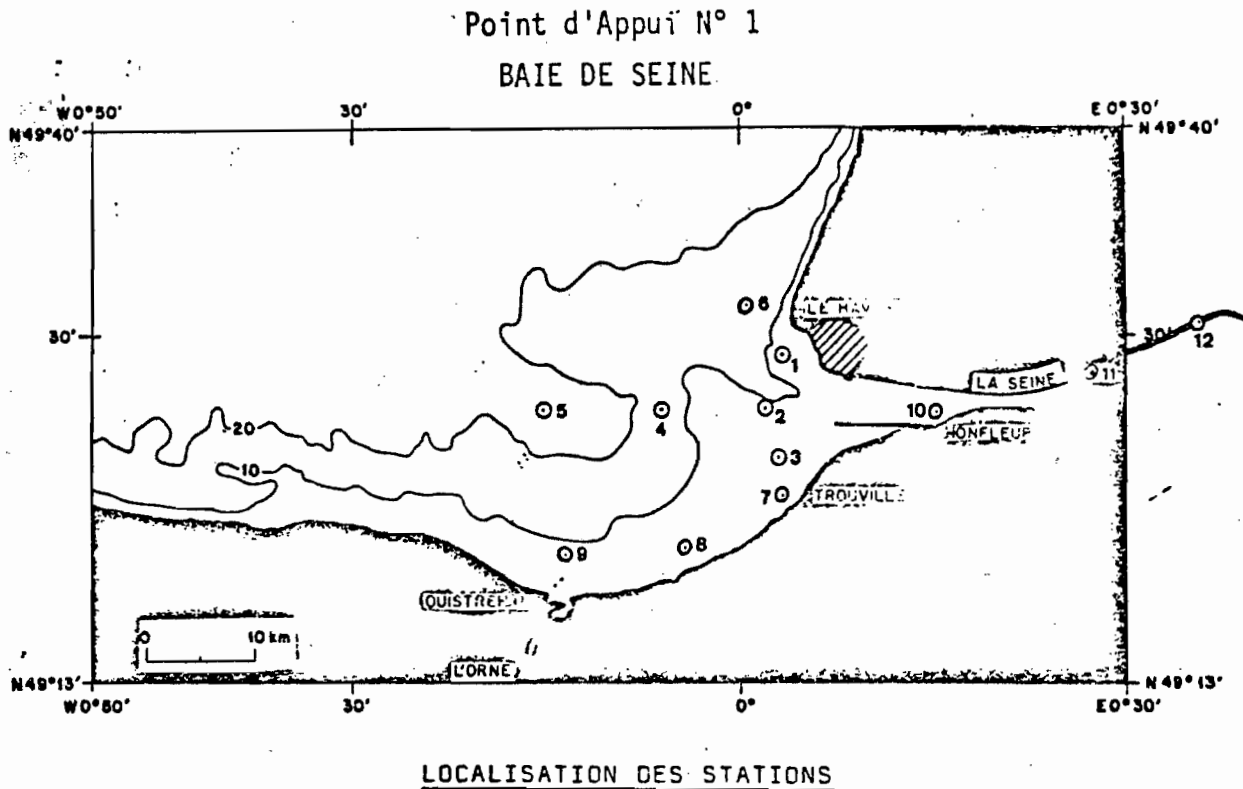


Figure 2

III - LES DONNEES

Les paramètres étudiés dans le cadre du Réseau sont classés en trois grandes catégories :

Classe I : Qualité de l'eau de mer

- . Température, salinité, pH, oxygène dissous.
- . Turbidité, matières en suspension totales, carbone organique particulaire.
- . Silicates, nitrates, nitrites, ammonium, phosphates.
- . Oxydabilité à froid, carbone organique total, sulfates, fluorures.

Classe II : micropolluants organiques et minéraux

- . Détergents, hydrocarbures totaux, plastifiants.
- . Pesticides et résidus organochlorés (lindane, HCH, heptachlore, aldrine, dieldrine, DDT, DDE, DDD, PCB).
- . Éléments minéraux (mercure, plomb, zinc, cadmium, cuivre, fer, chrome, nickel).

Classe III : biologie - minéralogie

- . Biologie sur l'eau (chlorophylle a, phaeopigments a, biomasse zooplanctonique, comptage "coulter").
- . Minéralogie sur la fraction après tamisage à 2 mm (matières sèches totales, matière organique), sur la fraction inférieure à 63 microns (microgranulométrie au "coulter").
- . Minéraux argileux (montmorillonite, kaolinite, chlorite), minéraux non argileux (quartz, calcite, dolomite...).

RESEAU NATIONAL D'OBSERVATION DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN

Point d'appui : _____

Mois : _____

BORDEREAU CROISIERE

Numéro Croisière	Date Début			Date Fin			Code Navire	Nbre Stations	PAYS	Organisme	LAT. LIM. S → N	LONG. LIM. W → E
	An	Mois	Jour	An	Mois	Jour						
									35	35		
e1	e2			e3			e4	e5	e6	e7	e8	

Nom Croisière	Code Nav. gat.	Code Responsable	Nom du Port de référence pour heure marée	Laboratoire		Laboratoire		Laboratoire	
				1	2	3	4		
		35		35	35	35	35		
e9	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16		

COMMENTAIRES : _____

Le responsable du point d'appui
(et P.O.)

Via: _____

BND0 79101

Figure 3

R.N.O
Description Croisière

N° CROISIERE

CODE PARA- METRE	Méthode No du Champ	Decimal	NOM PARAMETRE	CODE PARA- METRE	Méthode No du Champ	Decimal	NOM PARAMETRE
01000	10	1	IMMERSION		51		
01001	22	2	DATE		52		
01002	30	3	NIVEAU		53		
01003	42	4	TEMPERATURE		54		
01004	52	5	SALINITE		55		
01006	62	6	PH		56		
01005	72	7	OXYGENE		57		
01103	81	8	OXID A FROID		58		
01104	92	9	CARB ORG TOT		59		
01129	102	10	CHLOROPHYLLE		60		
01138	112	11	PHAEOPIG		61		
01117	122	12	SILICATES		62		
01109	131	13	NITRATES		63		
01110	142	14	NITRITES		64		
01111	152	15	AMMONIUM		65		
01112	162	16	PHOSPHATES		66		
01161	171	17	TURBIDITE		67		
01143	181	18	MAT SUSP TOT		68		
0293	190	19	CARB ORG PAR		69		
0294	201	20	AZ ORG PART		70		
01108	212	21	COULTER C		71		
01115	220	22	DETERGENTS		72		
01120	232	23	HYDROCAR TOT		73		
0130	240	24	LINDANE		74		
01616	250	25	HCH		75		
01132	260	26	ALDRINE				
0163	270	27	DIELDRINE				
0147	280	28	DDT				
0164	290	29	DDD				
0165	300	30	DDE				
0134	310	31	PCB				
0121	322	32	HG EAU FILT				
0124	332	33	CD EAU FILT				
0122	342	34	PB EAU FILT				

Figure 4

IV - FORMALISATION DES MESURES

Concernant les paramètres mesurés dans l'eau de mer, chaque site assure la collecte de l'information :

- . Résultats des mesures physico-chimiques, hydrobiologiques et de pollutions ;
- . Observations hydrodynamiques et météorologiques.

Les bordereaux de collecte des résultats préparés par le Bureau National des Données Océaniques (B.N.D.O.) sont conjointement remplis par les responsables locaux des prélèvements et des analyses, et envoyés mensuellement à celui-ci.

BORDEREAU STATION HYDRO-BIOLOGIE

Numéro croisière	Numéro Station	Date et heure début station (T.U)					LATITUDE				LONGITUDE				Précision	Profondeur	Précision	Référence - Auteur
		an	mois	jour	heure	min.	N	S	degré	min.	1/10	W	E	degré				
b1	b2	b3					b4				b5				b6	b7	b8	

HYDRO-METEOROLOGIE

Point kilométrique	Débit amont du fleuve m ³ /s	niveau marée	flot ou jusant	coeff. de marée	Heure		Etat du temps	Nuages	Mer	Vent		Houle		Pression atmosphérique	Profondeur Secchi
					pleine mer	basse mer				dir.	vit.	dir.	haut per.		
					Port le plus proche (T.U)										
					heure	min.	heure	min.							
c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13					

COB BD 78009

Figure 5

L'ensemble des données recueillies sur 1 site pour 1 mois constitue une "croisière".

Sur le 1er formulaire (figure 3) sont reportées des informations générales relatives à la "croisière" : dates, limites, lieu, organisme responsable ...

Le formulaire "Description Croisière" (figure 4) permet à l'utilisateur d'indiquer les paramètres qu'il a mesuré dans cette croisière. Cette liste peut être différente d'un site à l'autre, et même d'une croisière à l'autre sur 1 même site. Cette souplesse d'utilisation donnée par l'auto-description de chaque croisière est l'aspect le plus important du logiciel présenté ici.

Si les 2 premiers formulaires donnent des informations relatives à l'ensemble de la "croisière", le bordereau station (figure 5) quant à lui permet de recueillir les conditions d'environnement dans lesquelles se sont faites les mesures en chaque station : hydro-météorologie ... La liste de ces paramètres peut elle aussi être modifiée à volonté.

SITE : BAIES DE CANNES ET DE VILLEFRANCHE
 PERIODE : JANVIER 78 - DECEMBRE 78

STATION 1

J	M	H	M	IMM	TEMP	SAL	PH	OX	%O2	NO3	NO2	NH4	PO4	SiOH	CC	NP12
30	1	16	28	-1 0	12 92	37 78	*	6 67	114 4	1 00	23	26	05	1 6	4 88	3 59
30	1	16	28	-7 0	*	*	*	6 84	*	90	22	21	07	1 5	4 80	3 72
30	1	16	28	-15 0	*	*	*	6 92	*	90	21	26	07	1 7	4 48	3 70
22	2	11	20	-1 0	12 83	37 88	*	7 78	133 2	50	14	18	12	1 2	5 22	3 22
22	2	11	20	-7 0	*	*	*	7 84	*	60	14	19	15	1 2	4 93	2 88
22	2	11	20	-15 0	*	*	*	8 35D	*	1 00	14	56	13	1 4	4 70	2 60
14	3	11	25	-1 0	13 37	37 51	*	6 12	105 7	20	00	00	05	2	5 06	3 53
14	3	11	25	-7 0	*	*	*	6 40	*	10	00	00	08	1	4 84	3 15
14	3	11	25	-15 0	*	*	*	7 26	*	30	02	00	08	2	4 44	3 22
4	4	10	35	-1 0	14 13	37 87	*	8 24	144 9	10	04	15	03	1	4 85	3 19
4	4	10	35	-7 0	*	*	*	8 00	*	00	05	21	05	2	4 90	3 29
4	4	10	35	-15 0	*	*	*	6 76	*	00	11	00	03	2	4 80	3 02
25	4	9	25	-1 0	14 28	37 85	*	6 18	109 0	10	04	07	02	6	4 82	3 23
25	4	9	25	-7 0	*	*	*	6 48	*	10	09	27	03	6	4 91	3 35
25	4	9	25	-15 0	*	*	*	7 98	*	00	04	10	02	3	4 47	3 33
17	5	10	20	-1 0	16 49	37 13	*	5 32	101 3	00	05	05	00	1	5 09	3 29
17	5	10	20	-7 0	*	*	*	5 92	*	00	01	10	00	1	5 09	3 30
17	5	10	20	-15 0	*	*	*	5 63	*	20	02	41	00	1	5 04	3 27
3	6	10	30	-1 0	20 68	37 07	*	5 72	112 5	10	00	10	05	1	4 98	4 23
3	6	10	30	-7 0	*	*	*	4 37	*	00	00	00	23	0	4 98	3 52
3	6	10	30	-15 0	*	*	*	5 89	*	00	00	00	05	0	4 92	3 94
19	6	9	15	-1 0	19 44	37 60	*	4 96	96 5	20	06	10	02	0	5 02	3 70
19	6	9	15	-7 0	*	*	*	5 85	*	20	00	05	02	0	4 94	4 21
19	6	9	15	-15 0	*	*	*	6 04	*	20	00	12	02	0	4 95	3 62
4	7	10	35	-1 0	20 49	37 72	*	5 61	111 4	70	00	10	19	0	4 45	3 79
4	7	10	35	-7 0	*	*	*	5 69	*	80	00	29	38	0	4 78	3 37
4	7	10	35	-15 0	*	*	*	5 70	*	1 20	00	42	27	0	4 84	2 70
19	7	9	28	-1 0	22 64	37 85	*	4 64	95 8	00	42	10	07	0	5 01	3 10
19	7	9	28	-7 0	*	*	*	5 27	*	00	36	12	12	0	4 45	3 34
19	7	9	28	-15 0	*	*	*	5 31	*	10	36	15	07	0	4 52	3 36
17	8	10	35	-1 0	23 92	37 78	*	5 26	111 0	90	00	26	25	2	4 60	3 29
17	8	10	35	-7 0	*	*	*	5 44	*	40	01	24	25	5	4 82	3 24
17	8	10	35	-15 0	*	*	*	6 71	*	90	01	18	28	1 7	4 15	3 47
30	8	10	3	-1 0	23 94	37 73	*	5 36	112 1	40	02	12	30	2	4 18	3 48
30	8	10	3	-7 0	*	*	*	6 42	*	00	00	00	20	0	4 47	3 44
30	8	10	3	-15 0	*	*	*	6 12	*	00	00	38	24	0	4 06	3 32
19	9	10	23	-1 0	22 57	38 05	*	6 85	141 4	30	08	55	15	5	4 61	3 25
19	9	10	23	-7 0	*	*	*	5 16	*	20	05	21	15	6	4 26	3 07
19	9	10	23	-15 0	*	*	*	7 32	*	20	05	07	15	7	4 13	3 05
10	10	11	10	-1 0	20 21	38 14	*	5 17	102 4	30	02	24	07	1 0	4 20	3 01
10	10	11	10	-7 0	*	*	*	5 30	*	60	04	26	08	1	4 34	3 08
10	10	11	10	-15 0	*	*	*	8 08	*	20	04	15	15	1 1	4 34	3 10
31	10	10	35	-1 0	18 59	38 01	*	5 29	101 4	00	10	05	11	1	4 37	3 10
31	10	10	35	-7 0	*	*	*	6 44	*	30	00	10	07	1 1	4 29	3 24
31	10	10	35	-15 0	*	*	*	5 91	*	30	00	05	05	1 1	4 27	3 15
21	11	11	10	-1 0	17 03	38 14	*	6 48	120 9	80	02	26	10	1 7	4 23	3 11
21	11	11	10	-7 0	*	*	*	6 99	*	40	04	15	06	1 4	4 87	3 33
21	11	11	10	-15 0	*	*	*	5 91	*	40	04	12	08	1 4	4 66	3 13
5	12	11	40	-1 0	15 40	38 07	*	6 50	117 4	1 20	09	18	03	1 2	5 09	2 61
5	12	11	40	-30 0	*	*	*	6 93	*	70	10	29	02	1 0	4 01	2 90
5	12	11	40	-73 0	*	*	*	6 96	*	60	10	25	03	9	3 72	3 33
19	12	13	20	-1 0	14 28	38 03	*	5 89	104 0	1 10	14	18	08	1 2	4 53	3 46
19	12	13	20	-7 0	*	*	*	5 88	*	1 00	12	10	05	1 0	4 35	3 49
19	12	13	20	-15 0	*	*	*	6 12	*	70	12	05	17	1 0	4 23	3 29

Figure 7

VII - ARCHIVAGE

Les données sont stockées chronologiquement sur bande magnétique, à raison d'un fichier par site géographique étudié.

Le format utilisé est un "image-carte" de 80 colonnes, à cause de son emploi facile tant pour les corrections par un éditeur de texte que pour les échanges de fichiers avec d'autres centres informatiques.

Par contre au niveau des calculs le format-carte présente l'inconvénient de devoir être décodé à chaque lecture. Pour gagner du temps de calcul nous stockons les données décodées dans des fichiers binaires sans format et tous les traitements sont effectués sur ces fichiers.

VIII - SELECTION ET EXTRACTION

Les critères permettant d'extraire un sous-fichier de données en vue d'un traitement spécifique sont les suivants :

- n° du site étudié
- n°s des points de mesure de ce site concerné
- dates limites de la période ou des périodes d'intérêt
- liste de paramètres choisis
- liste de niveaux d'immersions (eau)

Il est également possible d'extraire un ensemble de stations dont les paramètres d'hydro-météorologie vérifient certains critères (ex : extraire les stations effectuées à pleine mer et avec un coefficient marée supérieur à 100 ...).

Des outils de validation, d'aide à l'interprétation et de présentation de résultats ont été développés. Les principaux d'entre eux sont :

- édition des observations brutes ainsi que de paramètres calculés
- éditions spéciales des résultats destinées à une grande diffusion (fig. 7)
- édition de statistiques, histogrammes, corrélations
- tracé de l'évolution des paramètres dans le temps (fig. 8)
- tracé d'un paramètre en fonction d'un autre
- report cartographique des résultats d'analyse (fig. 9)

CHRONOLOGIE BREST

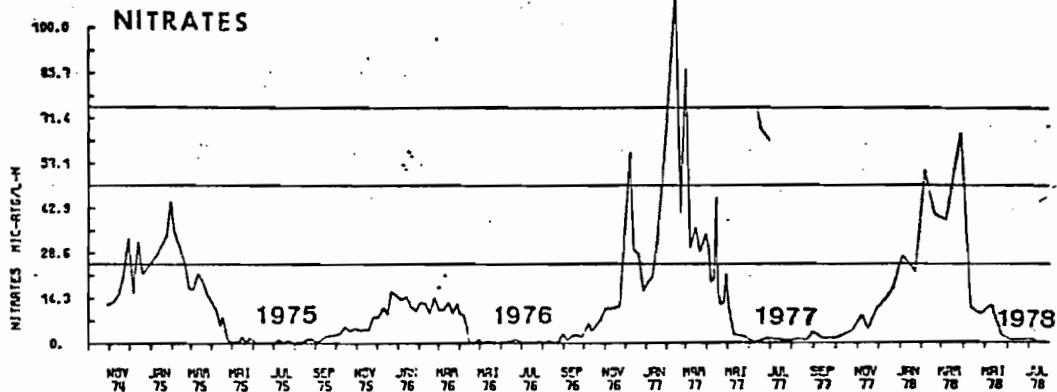
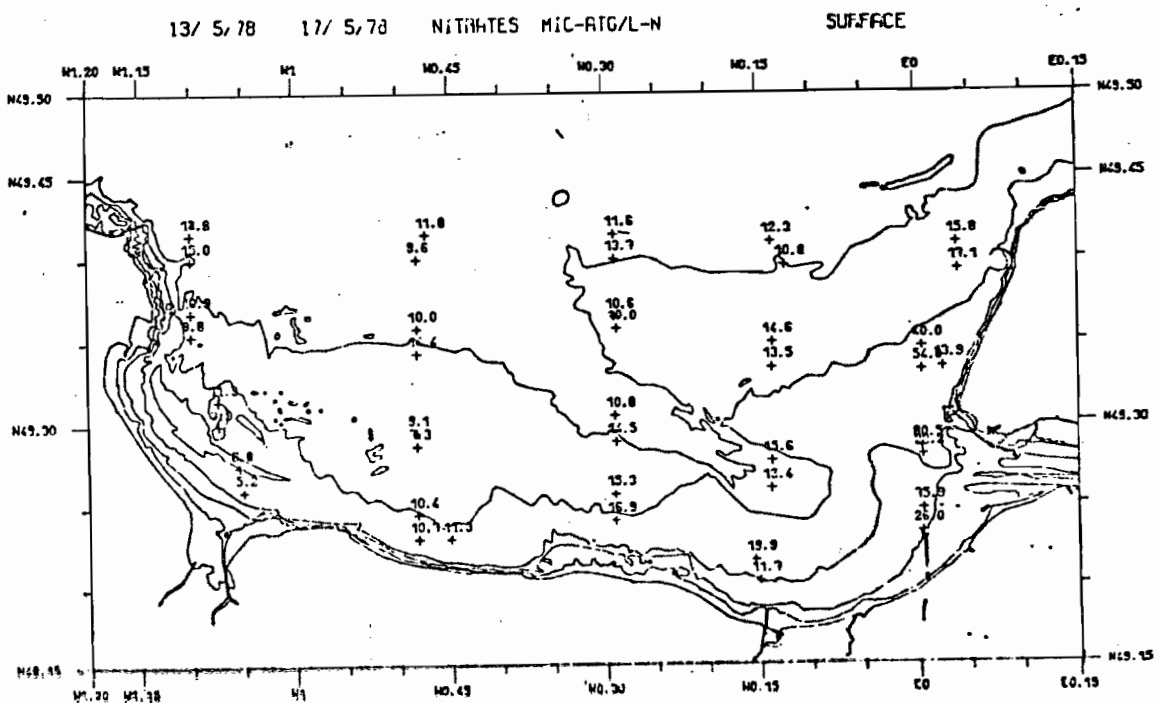


Figure 8

X - MOYENS INFORMATIQUES

Le BNDO dispose sur place d'un ordinateur IRIS 80 (CII.HB) et de nombreux périphériques (traceurs Benson, imprimantes rapides, capacités disques et mémoire importantes).

Le logiciel est écrit en FORTRAN IV CII pour l'essentiel.



REPORT CARTOGRAPHIQUE

XI - CONCLUSION

Ce logiciel a été développé en tenant compte du caractère auto-descriptif des fichiers de données et ainsi il a pu supporter avec un minimum d'aménagement les évolutions successives de la surveillance : eau, matière vivante, sédiments.

Il permet actuellement de gérer des données autres que celles du RNO pour lesquelles il a été conçu au départ, et collecté dans le cadre de projets tels que :

- schémas d'aménagement du littoral
- suivis écologiques sur les sites d'implantation de centrales nucléaires
- surveillances particulières de pollutions dans des zones hors du Réseau (ex : bassins de ports...).

II - PASSAGE DU R.N.O. FRANCAIS AU R.N.O. IVOIRIEN -

2.1 - Problèmes posés par le transfert à Abidjan de la chaîne de traitement qui existe au B.N.D.O. de Brest :

Initialement, quand le Ministère de l'Environnement a demandé au CNEXO-BNDO de construire une chaîne de traitement informatique pour les données du R.N.O., il n'a pas été envisagé que cette chaîne pourrait par la suite être implantée ailleurs qu'au C.O.B. de Brest. Le personnel rattaché à ce projet n'en a donc pas tenu compte dans la programmation et l'analyse. Il apparaît donc aujourd'hui un certain nombre de problèmes à ceux qui voudraient se lancer dans cette tentative. En voici les principaux aspects :

a) langage de programmation :

Les programmes de la chaîne ne sont pas écrits en FORTRAN standard, mais en FORTRAN CII-HB, celui-ci offrant des facilités qui ne sont pas acceptées par tous les ordinateurs (ex : plusieurs instructions par ligne).

Certains programmes (ex : gestion de tables) sont écrits en langage machine et chaque type d'ordinateur en a un différent.

D'autre part, quelques programmes font appel à des sous-programmes appartenant aux bibliothèques du BNDO.

b) aspect des données :

En écrivant les chaînes de traitement pour le R.N.O., les ingénieurs et techniciens ont créé des bordereaux de saisie en respectant des impératifs du BNDO. Il y a par exemple un codage spécial pour les numéros des croisières et les codes des bateaux. Ces zones de saisie ne trouveraient peut-être pas leur utilité en dehors du contexte banque de données qu'est le BNDO.

.../...

c) aspect traitement :

La chaîne en service actuellement au BNDO est prévue pour gérer des données autres que celles du RNO (voir conclusion de la publication faite à CAGLIARI) ; les traitements en sont devenus d'autant plus complexes et alourdis et dans un autre contexte les programmes ne fonctionneraient pas d'une manière optimisée.

2.2 - Méconnaissance des données ivoiriennes :

En examinant les problèmes présentés auparavant, il nous est apparu deux inconnues majeures :

- la méconnaissance des données qui vont être saisies pour le R.N.O. ivoirien,
- la méconnaissance des résultats escomptés.

a) Méconnaissance des données :

- nombre de stations,
- fréquence des prélèvements,
- nombre de paramètres,
- variation de la liste des paramètres au cours du temps,
-

b) Méconnaissance des résultats escomptés :

- résultats statistiques,
- résultats sur graphiques,
- fréquence de sortie de ces résultats,
- ...

Ces inconnues influenceront fortement la décision finale et il sera donc important de bien les définir.

2.3 - Solutions possibles :

Il faut tout d'abord faire un choix au niveau de la chaîne de traitement. Faut-il essayer d'adapter les programmes de Brest pour Abidjan (solution 1), ou faut-il écrire une nouvelle chaîne (solution 2) qui serait moins compliquée, et plus adaptée ?

A titre de renseignements, le RNO français a débuté avec une chaîne de traitement simplifiée et un format de saisie fixe. Ce n'est que par la suite et devant les modifications trop fréquentes des paramètres à saisir que le format auto-descriptif (voir communication CAGLIARI) a été installé.

Malgré tout, quelle que soit la décision prise, il sera nécessaire d'avoir un informaticien travaillant au projet à temps plein pendant au moins 3 à 4 mois, si ce n'est plus.

Pour la solution 1, l'informaticien devra faire un stage à Brest pour qu'avec l'aide des informaticiens du BNDO, il puisse effectuer les transformations nécessaires sur les programmes pour que ceux-ci soient implantés à Abidjan.

Pour la solution 2, F. CORRE du BNDO est tout à fait prêt à effectuer une mission d'appui à Abidjan pour épauler et conseiller l'informaticien chargé du projet.

En cas de retard important dans la réalisation des chaînes de traitement pour Abidjan, Messieurs CHAUSSEPIED et CORRE accepteraient éventuellement de traiter à Brest les premières données du RNO ivoirien.

.../...

III - CONCLUSIONS -

Le traitement informatique des données du R.N.O. ivoirien ne me parait pas une chose aisée dans la mesure où il n'est pas possible d'implanter directement à Abidjan la chaîne de Brest. Dans les solutions envisagées, la nécessité d'avoir un informaticien travaillant à plein temps pendant 3-4 mois au projet devient presque une nécessité.

Il n'a pas été possible de pencher pour l'une ou l'autre des solutions (bien que la deuxième soit préférée). Peut-être qu'après avoir analysé les inconnues existantes le choix sera plus évident.

Fait à Abidjan, le 26 mai 1982

Michel MENEZO